基层社区糖尿病患者血糖自我监测依从性现况及潜在影响因素分析

陈俊键[1]， 范冠华[2]

（1 汕头大学医学院第一附属医院重症医学科 汕头 515041

2 汕头大学医学院 汕头 515041）

摘 要 目的 探讨基层社区糖尿病患者自我血糖监测（self-monitoring of blood glucose，SMBG）依从性的现况及其潜在影响因素。**方法** 采用便利抽样的方式，在我国城市基层社区糖尿病患者中随机抽取符合纳入和排除标准的糖尿病患者 1636 例，探究影响患者 SMBG 的因素。**结果** 达标组的有 403 例(占 24.6%)，不达标组的有 1233 例(占 75.4%)。两组患者的性别、文化程度、职业类型、是否药物控制血糖、月收入高低、是否喝酒、是否有并发症、是否了解糖化血红蛋白、是否拥有血糖仪、是否了解 SMBG 的频率以及 IBM-SMBG 量表评分，差异有统计学意义($P<0.05$)；多因素 Logistic 回归分析结果显示，患者职业类型、是否药物控制、获取血糖试纸是否方便、如果忘记测血糖是否会补测、是否会通过按摩手指促进血液流动为 SMBG 的潜在独立影响因素($P<0.05$)。**结论** 社区糖尿病患者血糖自我监测依从性达标率有待提高，相关部门需要为糖尿病患者提供 SMBG 技能教育，从而提高 SMBG 达标率。

关键词 糖尿病 血糖自我监测 潜在影响因素

作者简介：陈俊键，理学学士，护理师，从事重症医学科临床护理工作

通讯作者：范冠华，汕头大学医学院副教授，博士，主要研究方向为慢病临床流行病学、延续性照护。邮箱：fangh@stu.edu.cn

Study on the current status and potential influencing factors self-monitoring of blood glucose compliance among diabetic patients in grassroots communities

Abstract:

Aim： This study explored the status and potential influencing factors of self-monitoring of blood glucose (SMBG) compliance in diabetic patients in China's communities

Methods： This research uses a convenient sampling and select 1636 diabetic patients who met the inclusion and exclusion criteria among Chinese diabetic patients to explore the factors that affect the patient's SMBG.

Results： There were 403 cases (24.6%) in the standard group and 1233 cases (75.4%) in the non-standard group. The gender, education level, occupation type, whether the drug controls blood sugar, monthly income level, whether drinking alcohol, whether there are complications, whether they understand glycated hemoglobin, whether they have a blood glucose meter, whether they understand the frequency of SMBG, and the IBM-SMBG scale Score, the difference is statistically significant ($P<0.05$); The results of multivariate logistic regression analysis showed that the patient's occupation type, whether it is drug control, whether it is convenient to obtain blood glucose test paper, whether to

批注 [1]: 220315 专家意见：使用混合研究方法的原因之一是可能单一的数据来源不足以说明一个研究问题，但是本研究的定量部分内容已经比较丰富。硬凑上 5 位研究对象的访谈，反而显得不伦不类。
答：谢谢专家老师指导，已按指导将质性研究部分删减。突出本文的研究的聚焦性和突出定量研究内容的丰富度。

批注 [2]: 220422 专家意见：摘要部分，如果修改为单纯的报告定量研究的结果，建议可以删除"本研究采用定量研究方法"
答：谢谢专家老师意见，已删除了""本研究采用定量研究方法"的表述。
220422 专家意见：在正文的研究对象部分说明了具体的抽样方式，但是在摘要部分仍然表述为"在我国城市基层社区糖尿病患者中随机抽取符合纳入和排除标准的糖尿病患者 1636 例"，请进行修改
答：谢谢专家老师指出这一疏漏，已修改为"采用便利抽样的方式"于摘要中。

批注 [3]: 220315 专家意见：本研究拟探讨基层社区糖尿病患者自我血糖监测（self-monitoring of blood glucose，SMBG）依从性的现状及其影响因素。摘要部分提到使用"收敛并行设计"的混合方法研究，但从正文来看，研究设计是在定量研究结果出来以后，对非达标人群中的 5 位受访者进行访谈，以解释定量研究结果，并非属于该设计类型。
答：谢谢专家老师指导，原设计是对基层社区糖尿病患者的典型抽样访谈，辅助解释定量分析结果，现已遵专家老师指导，删除相关的"混合方法研究"表达和相关访谈的内容。详细修订体现于摘要（P1）的调整和正文的 P10 的"3.5 自我血糖监测所存在困难的质性访谈"部分的删除。使得本文聚焦于定量研究。

批注 [4]: 220315 专家意见：此外，如果是一项混合方法研究，应该明确说明定量和定性之间的逻辑关系，以及各部分的目的、样本量、数据收集工具、结果整合方式。文章中质性研究部分并未明确说明质性研究的目的、如何选择研究对象。另外，混合方法研究对于各部分的样本量要求，应该能分别满足定性和定量的样本量要求，5 位受访者难以获取足够丰富的信息。
答：谢谢专家老师指导，按指导意见，典型抽样的 5 位基层社区糖尿病受访者访谈数存在样本量不足，虽然本研究数据中，对参与本研究的大部分的社区糖尿病受访者均进行了简要访谈，但大幅增加纳入正文文本中的受访内容，会进一步增加本文篇幅，所以基于专家老师的指导意见，并考虑到文章的篇幅和主题更聚焦于定量研究，拟按指导 ...

forget the blood glucose test will be retested, and whether it will promote blood flow by finger massage are independent potential influencing factors of SMBG (P <0.05) .

Conclusion: The compliance rate of blood glucose self-monitoring compliance in Chinese diabetic patients needs to be improved. Relevant departments need to provide SMBG skills education for diabetic patients to increase the SMBG compliance rate.

Key words: Diabetes、 Self-monitoring of blood glucose、 Potential influencing factors

项目：广东省自然科学基金面上项目（2017A030313434，2022A1515012192），广东省医学科研基金项目（A2121500，A2022535），汕头市科技计划医疗卫生类别项目（190716185262435，汕府科【2019】106 号-10）。

1. 引言

1.1 研究背景

《中国 2 型糖尿病防治指南（2020 版）》的最新流调数据显示，人群糖尿病患病率为 11.2%（WHO 标准）。此外，根据我国人群的糖尿病流行病学调查，每两个成年人中就有一人存在空腹血糖受损问题（糖代谢障碍）问题[1]。糖尿病会导致诸多并发症的发生，对患者身心健康产生了巨大的影响[2]。因此，糖尿病患者自我血糖监测(self - monitoring of blood glucose，SMBG）显得尤为重要[6-10]。

糖尿病治疗方案的确定和调整与血糖监测密不可分[11, 12]。自我监测可以直观反映各类型糖尿病患者的血糖控制水平，以便促使患者更有信心的去实现严格的血糖控制。促进患者及时做好记录管理，给临床医生提供可靠的、反映血糖波动的临床数据[13]。

血糖监测是糖尿病综合治疗的基石，是反映糖尿病患者病情控制、指导治疗的重要指标，也是对患者进行个体化健康教育的重要依据。绝不能认为仅凭每次去医院就诊时查 1 次血糖就达到目的了[14]。

接受胰岛素治疗的患者，SMBG 的益处得到了充分的证实[15]。 STeP 研究[16-17]结果显示结构性糖尿病管理，其中包括 SMBG 对血糖影响的研究，可显著提高总体血糖控制并降低非胰岛素治疗 T2DM 患者的 HbA1c。 血糖监测频次与 HbA1c 达标与住院情况的相关性研究[18]发现，每天监测 1-7 次的患者与较少监测血糖的患者相比，HbA1c 达标率为 39%，较少监测血糖的患者，HbA1c 达标率为 12%，存在显著差异，而且认为 HbA1c 在规范治疗 9 个月时达最低[19]。 此外，SMBG 与终点事件的研究[20]中发现，SMBG 可降低视网膜病变风险达 48%。

在国内外运用 IBM-SMBG 量表进行的调查研究中，比如 Zhao-Yi Qin 在关于 1 型糖尿病患者自我血糖监测的行为学分析[21]，使用 SMBG 量表对 55 名成人患者运用上述量表调查发现，SMBG 动机（r = 0.299，P = 0.026）和行为技能（r = 0.425，P = 0.001）的评分与 SMBG 频率显着相关。SMBG 信息、SMBG 动机和 SMBG 行为技能与 SMBG 频率的多重相关性为 R=0.411（R2=0.169，P=0.023）。这为糖尿病防治工作提供了潜在的重点工作目标。

批注 [5]: 220315 专家意见：研究背景部分仅涉及到糖尿病患者的自我血糖监测尤为重要，但是本研究的问题是自我监测的依从性，但是背景中未反应依从性为何重要的背景资料。
答：谢谢专家老师指导，已补充相关背景资料，反映血糖监测的依从性问题。，于“1.研究背景“的 2-4 段。谢谢！

批注 [6]: 220315 专家意见：背景内容太少，建议增加，如糖尿病自我血糖检测在糖尿病防治中的重要性？目前国内这一块研究的结果有哪些？IMB-SMBG 量表已翻成中文版，国内已有人进行研究，结果怎么样？
答：谢谢专家老师指导，IMB-SMBG 量表已翻成中文版，国内已有进行的研究的结果，已补充在“1.研究背景”部分的 1-5 段。

1.2 研究目的

糖尿病患者自我血糖监测具有重要临床意义，可以有效地了解自身血糖控制的水平及血糖变化的影响因素；引导患者养成依从性，执行对血糖管理及治疗效果的监测，以助于医生调整治疗方案；更好把握饮食、运动对血糖的影响；增强患者自我效能感，从而有效地预防或延缓并发症的发生、进展。

基于上述背景，研究者就临床工作中接触到的糖尿病管理随访社群中的糖尿病不同临床分期基层社区患者群体开展研究，目的在于了解基层社区糖尿病患者血糖监测现况及其潜在影响因素，为提升基层糖尿病患者 SMBG 依从性水平，引导患者改善其代谢控制，乃至减少糖尿病相关的终点事件提供依据。

2. 对象和方法

2.1 研究对象

研究对象为研究者在临床工作中接触到的糖尿病管理随访社群中的糖尿病不同临床分期患者群体，该患者群体均有稳定的住处与基层社区生活情境，基于研究者所在单位的所能接触到的社区糖尿病患者（汕头市社区）的分层随机抽样，随着样本量的扩大，后面发现严格的分层和随机达不到条件，所以就在研究过程中变更为更符合实际情况的便利抽样，但同时严格执行研究质量控制，保障参加本研究的基层社区糖尿病患者所提供数据具备良好的质量。基于上述，本研究数据采集执行过程主要采用便利抽样的方式。

本研究样本量计算公式为 $N=[U\alpha\ \sigma/\delta]2$，$U\alpha$ 为检验水准 α 对应的 υ 值（1.96），σ 为总体标准差，δ 为容许误差，早期预实验得到的 60 份问卷中，IBM-SMBG 的量表总分标准差为 2.04。取标准差 σ=2.04，选择 α=0.05，δ=0.1，样本量算得 1598 例，考虑到抽样误差，本研究最终获得的有效样本扩展到 1620 例以上。

研究执行中，在征得社区患者同意后，填写相关问卷。纳入标准：1.符合 WHO（1999）糖尿病诊断标准[22] 糖尿病诊断 3 个月以上。2.患者年龄 18 岁以上，具有一定理解和沟通配合能力。3.患者有日常社区居所，和相对稳定的生活状态，曾随访于门诊进行过糖尿病评估，基本知晓自身所处糖尿病临床分期。受访患者均在知情同意的情况下自愿参加本研究。排除标准：1.患有严重器质性疾病者；2.伴有严重并发症患者。

2.2 研究方法

2.2.1 研究指标与工具

采用 IMB-SMBG 量表[23]进行量化统计，将 IMB-SMBG 量表翻译成中文版，

批注 [7]: 220507 专家意见 1.这篇论文没有写研究目的，所以我无从判断作者的研究目的是什么。需要明确在导言部分写清楚，另外前言内容过多，需要适当删减。
答：谢谢专家老师的指导，摘要中有提到，并已在导言部分的“1.1.2 研究目的”部分陈述研究目的，并精简前言的内容。需要说明的是，在此前的 220315 和 220422 的两轮修订中，有按专家老师的修改意见，在前言中增加了研究的背景等，这次的最新一轮修订，按专家老师要求，对前言中的内容进行了删减。

批注 [8]: 220422 专家意见：研究背景部分已经做了较多重要补充，但是仍未通过研究背景，引出作者的研究目的，即在什么背景下，本研究计划做什么？目的是什么？
答：谢谢专家指导，已将通过研究背景，所引出研究目的（即在什么背景下，本研究计划做什么、目的是什么）补充于第 2 页最后自然段。

批注 [9]: 220507 专家意见 2、抽样方法有缺陷，但是作者的方法学报告很透明，能看出是尽力做了实际工作的。
谢谢专家老师对本研究工作的肯定。

批注 [10]: 220315 专家意见：（2.1 研究对象）研究对象的来源需要写清楚，什么城市？什么社区？抽样采用分层随机抽样，如何分层？
答：谢谢专家老师指导，本研究的预实验阶段，是执行基于研究者所在单位的所能接触到的社区糖尿病患者（汕头市社区）的分层随机抽样，随着样本量的扩大，后面发现严格的分层和随机达不到条件，所以就在研究过程中变更为更符合实际情况的便利抽样，但同时严格执行研究质量控制，保障参加本研究的基层社区糖尿病患者所提供的数据有良好的质量。

批注 [范冠华11]: 220315 专家意见：研究对象的样本量计算部分，未说明样本量计算公式中的标准差以及预实验中的结果是是对于哪一个指标的，请补充。
答：谢谢专家老师指导，样本量计算公式中的标准差以及预实验中的结果是是对于哪一个指标的内容，已补充在 P3 的 2.1 的第二段。

IMB-SMBG 问卷中文版由 SMBG 信息、动机和行为技能三个子量表组成。本问卷共 58 项，其中信息部分 18 项，动机部分 18 项，行为部分 22 项。该表为 Likert 五级量表，量表选项为“非常同意”、“同意”、“中立”、“不同意”、“非常不同意”五种回答，每个项目得分从 1 到 5 分。每个患者的血糖自我监测依从性程度将由其对各道题的回答所得分数相加的总分，这一总分表示患者的血糖自我监测依从性程度的高低，较高的分数代表更好的糖尿病自我管理。问卷内部一致性检验 Cronbach’s α 系数为 0.901，信息、动机和行为部分的 Cronbach’s α 系数分别为 0.905、0.804 和 0.855。结构效度 KMO=0.426，Bartlett's 球状检验 χ^2=19116.385，P < 0. 01。

2.2.2 数据收集

本文以定量研究探索影响我国城市基层社区糖友坚持监测血糖现况及其潜在影响因素，探讨糖友人群在日常围临床时空中血糖监测难以达标的亚人群及其原因。

将 IBM-SMBG 量表中文版录入电子问卷，患者通过扫二维码填写问卷。通过导语及小标题向患者说明本次调查的目的、意义以及问卷填写的方法，所有问卷回收后均经专业人员核查筛选。记录患者年龄、性别、文化程度、职业、医保类型、婚姻状况、病程时常、血糖自我监测频率、控制血糖方式、月收入水平、是否吸烟喝酒、是否有并发症、BMI、是否拥有血糖仪、门诊住院频率等，评估现状并进行 SMBG 潜在影响因素研究。

2.2.3 判断标准

SMBG 频率达标：SMBG 判定标准参照《中国血糖监测临床应用指南(2015 年版)》[22]，每周监测 2～4 次空腹或餐后 2 h 血糖定义为达标（达标组），反之定义为不达标（不达标组）。血糖控制达标标准：FPC 值 4.4～7.0mmol/L 为 FPC 控制达标，糖化血红蛋白 HbA1c< 7.0%为 HbA1c 控制达标[25]。

2.2.4 统计分析

收集的数据用 SPSS 26.0 进行分析处理，对背景资料和量表得分进行描述性统计以呈现人口统计学和其他特征，计量资料以(x 析处理，对表示，两组间比较采用独立样本 t 检验。计数资料采用频数、百分比(%)形式表示，两组间比较采用 x^2 检验。采取多因素 Logistic 回归分析城市基层社区糖尿病患者有关 SMBG 的潜在影响因素。检验水准 α=0.05。

3. 结果

3.1 一般情况及质量控制

通过精简问卷，耐心向研究对象解释说明指导其填写问卷，完整完成问卷并审核成功后给予一定小奖励，提高问卷回复率，排除填写不认真、填写用时过短等无效问卷，本研究共发放并收回问卷共计 2000 份，有效问卷 1636 份，有效率 81.8%（1636/2000）。其中男性 861 人（52.6%），女性 775 人（47.4%）。47.6%为二型糖尿病患者， 25.9%为一型糖尿病，其中本文一型糖尿病百分比略高于人群一型糖尿病发病率，与一型患者更高的自我监测意愿有关，其余有部分为糖尿病前期患者(即 OGTT 量试验中，2 小时血糖在 7.8-11.0mmol/L，或空腹血糖在 6.1-7.0mmol/L））及妊娠糖尿病患者。由于在我国的糖尿病流行病特征中，空腹低、餐后高的糖尿病前期人群基数巨大，所以在本研究中，研究者纳入了社区中能够参加本研究的糖尿病前期患者人群。同时，处于糖尿病前期的患者可以通过改变饮食习惯和增加体育锻炼来防止病情发展为 2 型糖尿病，因此加强监测血糖，于糖尿病人群来说具有重要价值。具体而言，SMBG 达标组量表总得分为 211.76±38.36，SMBG 非达标组量表总得分为 166.33±40.24，差异有统计学意义（t=19.901，P<0.01），见表 1。

3.2 SMBG 潜在影响因素的单因素分析

达标组 403 例（24.6%），不达标组 1233 例（75.4%）。性别上，男性达标率比女性高，P 值为 0.030。文化类型上，本科及以上的患者，在达标率上会更胜一筹，也就是说，学历的高低会影响到糖尿病患者血糖自我监测的依从性。学历越高，达标率越高，P 值为 0.000。职业上，工人和务农的患者达标率会比自由职业者更高，P 值为 0.000。没有使用药物控制只使用饮食运动控制的人群可能更会更频繁的监测他们的血糖，从而使他们的监测率达标，但是只是代表他们的监测次数达到了要求，并不代表他们的血糖控制质量更好。他们没有使用药物控制，他们使用的是在饮食和运动的控制下监测血糖。使用饮食和运动控制的人群更可能会频繁的监测他们的血糖，以监测他们的饮食和运动控制效果。而使用药物控制的人群，由于在医生的指导下可以使得血糖达标，从而降低了监测的频率。

两组患者年龄、糖尿病类型、医保类型、是否饮食控制、是否运动控制、是否进行健康教育、是否使用胰岛素、是否吸烟、BMI 指数、门诊和住院频率上差异无统计学意义（ P>0.05 ， 见表 1）

表 1 SMBG 潜在影响因素的单因素分析

Table 1 Univariate analysis for SMBG influencing factors

	达标组（n=403）	非达标组	X^2/t 值	P 值

批注 [12]: 220315 专家 :SMBG 到标组和非达标组的血糖控制对比结果可以呈现出来，可以更好的展开讨论。
答：谢谢专家老师的指导。本文暂未对 SMBG 达标组和非达标组的血糖控制对比结果进行呈现，是基于以下原因和考虑：①在本文的研究实施过程中，对于 SMBG 达标组和非达标组的纳入本研究的社区糖尿病患者的血糖控制结果，考虑到横断面数据收集的当时状态下的受访糖尿病患者报告的横断面空腹血糖值，受到的横断面影响因素较多，不足以有足够的说服力说明问题，所以没有在本文分析中对 SMBG 达标组和非达标组的血糖结果加以对比。②需考虑血糖检测方法和设备的误差等。③相当部分的本文研究纳入的社区糖尿病受访者，未有近期的糖化血红蛋白检测结果，甚至有部分人没有检测过糖化血红蛋白，所以本文聚焦于 SMBG 达标组和非达标组的自我监测状况的现况分析及其潜在影响因素分析，意在重点突出说明基层社区糖尿病人群的自我监测过程中的群体关注要点和“痛点”。本文作者将力求在下一步的进一步研究中，完成对社区监测人群的详细血糖自我数据的采样与收集...

批注 [13]: 220507 专家意见 3、这项研究的问卷回复率是多少？如果是 2000 张问卷能回复 1636 张以上，是否用了某种增强回复率的设计和方法，这里需要明确报告，以帮助读者判断回复内容的有效性。
答：谢谢专家老师的指导，本文有使用的增强回复率的设计和方法，有在文中的“2.1 研究对象”部分的第一段至第三段，有进行陈述，包括：“将 IBM-SMBG 量表中文版录入电子问卷，患者通过扫二维码填写问卷。通过导语及小标题向患者说明本次调查的目的、意义以及问卷填写的方法，所有问卷回收后均经专业人员核查筛选。记录患...

批注 [范冠华14]: 220315 专家意见：“47.6%为二型糖尿病患者， 25.9%为一型糖尿病”，剩余的 26.5%是糖尿病前期患者，而论文的题目是社区糖尿病患者，把糖尿病前期患者纳入研究是否合适？
答：谢谢专家指导，已补充解释与正文中。即由于在我国的糖尿病流行病特征中，空腹低、餐后高的糖尿病前期人群基数巨大，所以在本研究中，研究者纳入了社区中能够参加本研究的糖尿病前期患者人群。同时，处于糖尿病前期的患者可以通过改变饮食习惯和增加体育锻炼来防止病情发展为 2 型糖尿病，因此加强监测血糖，于糖尿病人...

批注 [15]: 220315 专家意见：结果部分，由于是一项横断面调查，在结果分析和表述方面，不能直接得出影响因素这样的结论。
答：谢谢专家老师指导和提醒，横断面研究确实不能直接得出影响因素，已修订为潜在的影响因素分析。

年龄［n（%）］			-1.224	0.221
18 岁以下	3（0.7）	29（2.4）		
18-30 岁	127（31.5）	372（30.2）		
30-45 岁	177（43.9）	480（38.9）		
46-60 岁	79（19.6）	260（21.1）		
61-75 岁	14（3.5）	75（6.1）		
76 岁以上	3（0.7）	17（1.4）		
性别［n（%）］			-2.175	0.030*
男	231（57.3）	630（51.1）		
女	172（42.7）	603（48.9）		
糖尿病类型［n（%）］			-0.217	0.828
一型糖尿病	116（28.8）	307（24.9）		
二型糖尿病	176（43.7）	603（48.9）		
妊娠糖尿病	42（10.4）	128（10.4）		
糖尿病前期	69（17.1）	195（15.8）		
文化程度［n（%）］			-3.633	≤0.001
本科及以上	182（45.2）	470（38.1）		
大专	139（34.5）	413（33.5）		
中学/中专	73（18.1）	279（22.6）		
小学及以下	9（2.2）	71（5.8）		
职业［n（%）］			-4.054	≤0.001
工人	251（62.3）	684（55.5）		
务农	86（21.3）	224（18.2）		
自由职业者	33（8.2）	128（10.4）		
退休/无业	22（5.5）	118（9.6）		
干部	11（2.7）	79（6.4）		
医保类型［n（%）］			-1.389	0.165
居民医保	139（34.5）	426（34.5）		
职工医保	151（37.5）	420（34.1）		
农村合作医疗	89（22.1）	287（23.3）		
商业医保	12（3.9）	36（2.9）		
糖尿病特殊门诊	9（2.2）	41（3.3）		
自费	3（0.7）	23（1.9）		
婚姻状况［n（%）］			-0.105	0.916
未婚	82（20.3）	265（21.5）		
已婚	313（77.7）	926（75.1）		
离婚/丧偶	8（2.0）	42（3.4）		
糖尿病病程［n（%）］			-1.493	0.136
1 年内	103（25.6）	355（28.8）		
1-5 年	240（59.6）	631（51.2）		
6-10 年	48（11.9）	160（13.0）		

批注 [16]: 220507 专家意见 4、P 值＜0.001 时要写成 P≤0.001，不能写 0.000。
谢谢专家老师指导，已在表格中更新相关 p 值为 P≤0.001。

11-20 年	11（2.7）	69（5.6）		
20 年以上	1（0.2）	18（1.5）		
是否饮食控制［n（%）］			-0.494	0.621
是	89（22.1）	258（20.9）		
否	314（77.9）	975（79.1）		
是否药物控制［n（%）］			3.403	0.001*
是	112（27.8）	457（37.1）		
否	291（72.2）	776（62.9）		
是否运动控制［n（%）］			0.617	0.538
是	188（46.7）	597（48.4）		
否	215（53.3）	636（51.6）		
是否健康教育［n（%）］			-0.361	0.718
是	270（67.0）	814（66.0）		
否	133（33.0）	419（34.0）		
是否使用胰岛素［n（%）］			-1.354	0.176
是	338（83.9）	997（80.9）		
否	65（16.1）	236（19.1）		
平均月收入［n（%）］			3.473	≤0.001
<3000	40（9.9）	231（18.7）		
3000-6000	172（42.7）	518（42.0）		
6000-9000	130（32.3）	328（26.6）		
>9000	61（15.2）	156（12.7）		
是否吸烟［n（%）］			0.895	0.371
是	170（42.2）	451（36.6）		
否	233（57.8）	782（63.4）		
是否喝酒［n（%）］			2.502	0.012*
是	246（61.0）	635（51.5）		
否	157（39.0）	598（48.5）		
BMI［n（%）］	21.97±3.55	22.08±3.44	-0.505	0.614
偏瘦	65（16.1）	187（15.2）		
正常	227（56.3）	695（56.4）		
超重	92（22.8）	291（23.6）		
肥胖	19（4.7）	60（4.9）		
是否有家族史［n（%）］			-0.480	0.631
是	152（37.7）	477（38.7）		
无	233（57.8）	669（54.3）		
不清楚	18（4.5）	87（7.1）		
是否有并发症［n（%）］			2.380	0.017*
是	169（41.9）	601（48.7）		
否	234（58.1）	632（51.3）		
门诊频率［n（%）］			0.097	0.900

0-2 次/年	168（41.7）	542（44.0）		
3 次以上	235（58.3）	691（56.0）		
住院频率［n（%）］			-1.527	0.127
0-2 次/年	390（96.8）	1168（94.7）		
3 次以上	13（3.2）	65（5.3）		
是否知道糖化血红蛋白［n（%）］			4.911	≤0.001
是	91（22.6）	440（35.7）		
否	312（77.4）	793（64.3）		
是否拥有血糖仪［n（%）］			-3.470	0.001*
是	365（90.6）	1030（83.5）		
否	38（9.4）	203（16.5）		
是否了解 SMBG 的频率［n（%）］			-3.741	≤0.001
是	378（93.8）	1073（87.0）		
否	25（6.2）	160（13.0）		
信息评分	57.23±10.42	46.84±11.95	15.618	≤0.001
动机评分	68.45±13.70	53.60±14.07	18.507	≤0.001
行为评分	84.10±17.75	63.98±17.76	19.642	≤0.001
量表总分	211.76±38.36	166.33±40.24	19.901	≤0.001

SMBG=自我血糖监测，BMI=身体质量指数

3.3 SMBG 潜在影响因素多因素 Logistic 回归分析

以 SMBG 是否达标(是=1，否=0)作为因变量，以影响社区糖尿病患者 SMBG 单因素分析结果差异有统计学意义作为自变量，赋值见表 2。采用多因素 Logistic 回归分析中国糖尿病患者 SMBG 潜在影响因素。多因素 Logistic 回归分析结果显示，患者职业类型、是否药物控制、获取血糖试纸是否方便、如果忘记测血糖是否会补测、是否会通过按摩手指促进血液流动为 SMBG 的潜在独立影响因素(P ＜ 0 .0 5 ， 见表 3)。

批注 [17]: 220507 专家意见 5、回归分析可能需要考虑调整和共线性问题，例如职业类型和月收入从理论上可能会有相关性。
谢谢专家老师指导，在实际人群分布中的职业类型和月收入的关系上，同样的职业，月收入可能也会差距甚远，例如一样是医务人员，月收入会因年资等各种因素而相距甚远，且存在地区空间差异，本研究的主要对象是基层社区糖尿病人群，在本研究实际中，基本上某一个职业类型并不等于会归类于较高或较低的收入，所以在本研究中，职业类型和月收入在实际上的相关性可能不高。谢谢专家老师的指导，这一点也将作为未来的研究中一个可以探讨的点，或作为一个本研究可能存在的局限性之一，在未来的研究中继续探索改进。

表 2 糖尿病患者 SMBG 影响多元 Logistic 回归分析赋值

变量	赋值
性别	男=1；女=0
文化程度	本科及以上=1；本科以下=0
职业类型	固定职业=1；非固定职业=0
是否药物控制	是=1；否=0
月收入	6000 以上=1；6000 以下=0
是否喝酒	是=1；否=0

是否有并发症	是=1；否=0
是否知道糖化血红蛋白	是=1；否=0
是否拥有血糖仪	是=1；否=0
是否了解 SMBG 的频率	是=1；否=0
获取血糖试纸是否方便	是=1；否=0
如果忘记测血糖是否会补测	是=1；否=0
是否会通过按摩手指促进血液流动	是=1；否=0

表 3　糖尿病患者自我血糖监测潜在影响因素的多元 Logistic 回归分析

因素	B（回归系数）	标准差	瓦尔德	P 值	OR（95%CI）
性别	-0.136	0.144	0.886	0.642	0.873（0.658～1.158）
文化程度	0.65	0.141	0.216	0.642	1.068（0.810～1.407）
职业类型	0.374	0.19	3.878	0.049*	1.453（1.002～2.108）
是否药物控制	-0.436	0.144	9.201	0.002*	0.646（0.488～0.857）
月收入	0.072	0.142	0.259	0.611	1.075（0.814～1.420）
是否喝酒	0.127	0.144	0.784	0.376	1.136（0.857～1.505）
是否有并发症	0.042	0.138	0.093	0.761	1.043（0.796～1.365）
是否知道糖化血红蛋白	0.159	0.16	0.98	0.322	1.172（0.856～1.604）
是否拥有血糖仪	0.100	0.248	0.162	0.687	1.105（0.680～1.795）
是否了解 SMBG 的频率	0.265	0.288	0.847	0.357	1.304（0.741～2.293）
获取血糖试纸是否方便	0.676	0.233	8.392	0.004*	1.966（1.244～3.107）
如果忘记测血糖是否会补测	0.421	0.194	4.687	0.030*	1.523（1.041～2.230）
是否会通过按摩手指促进血液流动	-0.446	0.193	5.343	0.021*	0.640（0.439～0.934）

4. 讨论

4.1 糖尿病患者血糖自我监测存在的问题

本研究结果显示，1636位受访基层社区糖尿病患者中，仅有24.6%(403/1636)的患者SMBG达标，鉴于SMBG是个体化预测糖尿病前期患者进展为2型糖尿病的风险预测指标之一，这一结果提示SMBG的达标率偏低。67.6%（1106/1636）的患者觉得在血糖控制的支出上有不少压力。88.7%(1451/1636)的患者认为有必要定期进行SMBG，11.3%（185/1636）的患者不了解自我血糖监测的频率，44.2%（723/1636）的患者觉得测

批注 [18]: 220507 专家意见 6、ROC 曲线其实没什么意义，在无法准确赋予有含义的稳健值的情况下，ROC 曲线得出的多半是伪结论，建议删掉这块，请考虑。
谢谢专家老师的指导，已按专家老师建议，删除 ROC 曲线部分。

批注 [19]: 220315 专家意见：使用混合研究方法的原因之一是可能单一的数据来源不足以说明一个研究问题，但是本研究的定量部分内容已经比较丰富。硬凑上 5 位研究对象的访谈，反而显得不伦不类。
答：谢谢专家老师指导，已按指导将质性研究部分删减。突出本文的研究的聚焦性和突出定量研究内容的丰富度。

批注 [20]: 220315 专家意见：建议讨论更多的从结果出发去分析，结果是什么？产生这个结果的原因是什么？根据这个结果如何更好的进行健康教育？
答：感谢专家老师指导，根据专家指导意见修改了讨论的形式。专家老师提出的三点详细内容，可见 4.1-4.2 相关调整后的内容，呼应回答了以下三点，即：从结果出发去分析，一是分析了结果是什么。二是分析了产生这个结果的原因是什么。三是分析了根据这个结果如何更好的进行健康教育。

血糖时感到扎针部位疼痛，32.7（535/1636）的患者对血糖控制缺乏信心，57.3%（937/1636）的患者他们不了解规范的血糖监测记录内容，57.1%（934/1636）的患者没有记录血糖监测结果的习惯。

基于本文统计结果，可见患者对于医保或特殊门诊覆盖范围之外的日常血糖控制耗材所带来的支出仍感受到一定压力，这一经济压力感，与部分患者对日常频繁“扎手指”的抗拒感相叠加，易促使社区患者在日常生活中，有意无意总想避免测血糖，自我血糖监测的依从度不足，

目前，在针头的设计上，近十年已经有了明显的改进，从一开始扎针深浅由手感控制，到标准化的可调节深度并隐藏的针头，目前很大程度上减少了患者的抗拒感，但对于部分社区患者来说，对自我监测血糖的抗拒仍是需要医护引导加以克服的。至于对血糖监测记录的应用，目前在社区糖尿病管理实践中，尚缺乏普遍的健康宣教，让患者能够运用其记录进行完整推断血糖变动的意义，进而做自我用药、饮食、运动调整。

此外，本研究中血糖监测未达标的患者中，有接近五分之一没有血糖仪，一方面是患者觉得没必要，另一方面是想选购却不知道购买哪种合适，以及购买后实际上仍有部分患者不太会使用等，都限制了有效的自我血糖监测的开展及其作用的发挥。

批注 [21]: 220422 作者修订：更严谨地表达相关数据

批注 [22]: 220422 专家意见：讨论内容是针对结果进行分析，讨论中仍有过多篇幅针对结果进行描述，希望改进。
答：谢谢专家老师指导，在本文的”4.1 糖尿病患者血糖自我监测存在的问题”中，补充了对结果进行分析的段落，具体如左侧的 p11 的三段内容所示。

基于上述，可从提升患者认知度和加强社会支持出发，根据血糖监测的结果来调节饮食和药物剂量等长期将血糖控制在一个患者可以耐受的范围内,可以大大降低患者发生低血糖和高血糖的风险,并减少其发生并发症的风险[26]。某些医院的内分泌科会通过知识讲座、糖友群、发放宣传资料等多种形式和途径帮助糖尿病患者,使其对 SMBG 有一个正确的认知。社区医院和地方诊所可定期为糖尿病患者宣教糖尿病相关知识，协助测血糖，从而提高血糖监测的依从性。因此，提高糖尿病患者对 SMBG 的认知水平，改善观念并让患者接受和执行 SMBG，是糖尿病 SMBG 健康教育不可忽视的重要问题之一。

4.2 潜在影响因素及相应健康教育或措施

4.2.1 在全科医学工作中引导患者培养记录血糖习惯

在本次研究中,大部分被访者虽然知道怎么监测血糖,但是不够规范比如消毒方面，几乎全部患者不会记录血糖等。达标组里27.0%的调查者没有记录血糖监测结果，非达标组66.9%没有记录血糖监测结果。当涉及是否知道如何记录血糖监测结果时，达标组有28.8%的调查者不清楚如何记录，非达标组为66.6%。这说明糖尿病患者的意识不高，没有养成记录血糖结果的习惯。被访者中,近一半患者觉得太疼等而减少监测血糖的频率。有儿女或夫妻支持的被访者会更频繁地检测血糖; 相反,得不到家人支持的被访者,检测频次较低。所以把比较年轻的患者家属纳入宣教范围是比较合适的。

当患者养成记录习惯后，会不自觉的去监测血糖，提醒自己控制好血糖的波动，提高自我血糖监测的依从性。及时动态记录血糖监测的数值可以反映患者的血糖及用药情况。患者可将自己所测血糖异常数值用显眼的颜色，比如高血糖用红色画笔标出，低血糖用蓝色笔标出，正常用黑色。及时发现血糖异常变化，帮助患者对生活方式，饮食等作出调整，这些调整能够帮助患者将血糖波动控制在目标范围内。

4.2.2 设法舒缓部分患者经济压力

部分被访者认为经济压力是一个很重要的潜在影响因素,相关企业可以为糖尿病患者提供购买血糖仪的一定优惠活动[27-28]，可以建议医疗保障部门将血糖仪和试纸纳入医保集采，鼓励糖尿病特殊门诊的推广，给予规范有效的管理，真正造福于糖尿病患者。

临床医生要根据患者的实际情况，包括病情变化、经济承受能力等对患者进行评估，量身定制适合的监测血糖计划，避免盲目的、无计划的血糖测定，避免一味追求新技术、新方法而给患者带来的经济负担和心理压力。医生和患者共同的目标是控制血糖，单纯的记录血糖是毫无意义的事情，根据血糖变化，血糖的高低对用药方案剂量等进行调整，才是真正实现血糖监测的意义。

4.2.3 鼓励患者拥有血糖仪

批注 [23]: 220422 作者修订：更改表述

目前的血糖监测方法多种多样，糖化血红蛋白检测（HbA1c）、糖化白蛋白检测（GA）、血糖即时检测（POCT）、动态血糖监测（CGM）、闪光连续葡萄糖监测（FCGM）等[22，30-39]。目前基层社区患者，主流应用的还是用血糖仪进行即时血糖检测。

达标组自备血糖仪的比例高于不达标组，达标组为 90.6%，不达标组为 83.5%，$P=0.001$。SMBG 达标组患者的 IBM—SMBG 量表评分高于不达标组，达标组为 211.76±38.36，非达标组为 166.33±40.24，$P<0.001$。熟悉 SMBG 推荐频率的患者依从性较好。糖尿病患者在获得血糖结果后，大多由于缺乏健康教育而不采取行动。诊所和医院的卫生工作者有责任帮助糖尿病患者提高他们理解血糖结果后采取相应解决措施的能力。

刘言等研究者的研究结果表明：智能 SMBG 管理平台比电话随访更加有效[29]。患者可以通过微信公众号进入院外血糖管理平台，填写相关基本信息和签署相关协议书。并申请与医护账号绑定的个人版智能血糖仪。个人血糖仪的监测数据通过 Wi-Fi 或蜂窝网络上传至云端，医护端具有批量管理、自动统计、支持分析单个患者。血糖数据、血糖曲线图表生成、血糖高低频率分布等功能。患者端有测量血糖、储备血糖报告、查看血糖监测图谱、糖尿病知识小课堂等功能。

4.2.4 通过健康教育适度缓解患者“扎指尖”心理抗拒感和提升耐受性

日本学者曾做实验：将受试者分为三组，分别为无 SMBG、指尖组和手掌组。实验

发现 84.1%的指尖组和 90.2%的手掌组对 SMBG 感到满意[7]。其中原因主要涉及疼痛的感觉，手掌与指尖拥有相同高密集的毛细血管，却没有指尖那么丰富的末梢神经系统，手掌血液比指尖丰富，可以确保监测所需的血量，从手掌的大小鱼际采血几乎没有疼痛感。

本研究部分受访患者反馈，在血糖监测结果时会产生焦虑情绪,需要医护人员进行心理疏导,使其能正确应对并克服这些负面情绪。比如帮助患者树立一种观念:SMBG 是对血糖控制有利的，血糖仪上的数值只是一个数字而已，不应该让这个数字影响到一天的心情，过分的关注这个数值反而不利于血糖的控制，有些患者会出现逃避抗拒的心理。有些患者看到认识的“糖友”进行血糖监测,会交流学习效仿。

5. 结论与展望

5.1 本研究对临床实践的启示

综上，社区糖尿病患者自我血糖监测的控制情况并不是很理想，总体 SMBG 达标率偏低。相关机构应重点对这些糖尿病患者进行健康教育，同时建议糖尿病患者及时申请相关医保类型如糖尿病特殊门诊和自备血糖仪，在医护人员等指导下自学如何自我监测血糖并记录。医院可以通过海报、小册子或广播视频等为患者提供糖尿病管理知识和技能指导，提高糖尿病患者自我血糖监测的频率。相关医药部门可以适当降低血糖监测费用，普及 SMBG 知识，从而提高糖尿病患者 SMBG 的达标率，从而改善糖尿病自我管理的效果。

5.2 本研究的不足与展望

本研究存在一定的局限性，根据指南将糖化血红蛋白控制目标设为<7%，这对大多数非妊娠 2 型糖尿病成年人而言较合理,未根据调查对象并发症情况细化更严格[如(6.5%)或更宽泛(如 (8.0%)]的控制标准进行分析。影响 SMBG 的因素较多，如患者的综合健康状况、家属的支持程度等因素未能全部纳入；本研究对象多为老年人占45.6%，其 SMBG 的特征与年轻人亦有一定差异，均需在日后的研究中进一步明确。

致谢

感谢参与本临床研究的每一位基层社区糖尿病患者及糖尿病前期患者。

参考文献

1. Wang L, Peng W, Zhao Z, et al. Prevalence and Treatment of Diabetes in China, 2013-2018. JAMA. 2021;326(24):2498–2506. doi:10.1001/jama.2021.22208
2. 周帮玉, 糖尿病和糖尿病的危害. 健康必读, 2019(36): p. 267.
3. 黄显元, 糖尿病的几个早期症状. 家庭医药·快乐养生, 2019(12): p. 38.
4. 程新莉, 糖尿病不能盲目吃药,血糖监测很重要. 健康必读, 2020(3): p. 249.
5. 张一波, 糖尿病患者低血糖的预防和治疗. 中华护理杂志, 2006. 41(4): p. 380-381.
6. Harashima, S., et al., Self-monitoring of blood glucose (SMBG) improves glycaemic control in oral hypoglycaemic agent (OHA)-treated type 2 diabetes (SMBG-OHA study). Diabetes Metab Res Rev, 2013. 29(1): p. 77-84.
7. Farmer, A., et al., Frequency of self-monitoring of blood glucose in patients with type 2 diabetes: association with hypoglycaemic events. Curr Med Res Opin, 2008. 24(11): p. 3097-104.
8. Self-monitoring of blood glucose among adults with diabetes--United States, 1997-2006. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2007. 56(43): p. 1133-7.
9. Wang, X., et al., Adherence to self-monitoring of blood glucose in Chinese patients with type 2 diabetes: current status and influential factors based on electronic questionnaires. Patient Prefer Adherence, 2019. 13: p. 1269-1282.
10. 中华医学会糖尿病学分会, 中国血糖监测临床应用指南(2015 年版). 糖尿病临床, 2016. 10(5): p. 205-218.
11. 汪梅. 糖尿病病人血糖监测的重要性[J]. 母婴世界,2015(12).
12. 吴晓梅. 糖尿病血糖监测的重要性分析[J]. 基层医学论坛,2012(4). DOI:10.3969/j.issn.1672-1721.2012.04.011.
13. 程捷,万斌,李雯霞,等. 影响 2 型糖尿病患者血糖监测依从性相关因素调查分析[J]. 护士进修杂志,2012(18). DOI:10.3969/j.issn.1002-6975.2012.18.010.
14. 陈继兵. 自我血糖监测在糖尿病治疗中的重要性[J]. 健康必读（中旬刊）,2013(10).
15. 严玲玲. 合理监测血糖对于血糖达标的重要性[J]. 糖尿病新世界,2015(22). DOI:10.16658/j.cnki.1672-4062.2015.22.187.
16. Polonsky WH,Fisher L,Schikman CH, et al.Structured selfmonitoring of blood glucose significantly reduces A1C levels in poorly controlled,noninsulin -treated type 2 diabetes [J]. Diabetes Care,2011（34）:262-267.
17. 中国糖尿病杂志编辑部.结构性自我血糖监测能显著降低 控制不佳、非胰岛素治疗的 2 型糖尿病患者的糖化血红蛋 白-STeP 研究报告[J].中国糖尿病杂志，2011（19）:286.
18. 王爱民，徐向进，张玲，等.2 型糖尿病患者家庭血糖监测频次与血糖控制水平对患者住院情况的影响[J].中国糖尿病杂志，2012（20）:274-276.
19. 林红霞，区洪炎，陈文娟，等.指导规范自我监测血糖对血糖的干预[J].吉林医学，2010，31(35):6558.
20. Chubb SA,Van Minnen K,Davis WA,et al.The relationship between self-monitoring of blood glucose results and glycated haemoglobin in type 2 diabetes:the fremantle diabetes study[J].Diabetes Res Clin Pract,2011（94）:371-376.
21. ZHAO-YI QIN, JIN-HUA YAN, DAI-ZHI YANG, et al. Behavioral Analysis of Chinese Adult Patients with Type 1 Diabetes on Self-monitoring of Blood Glucose[J]. 中华医学杂志（英文版）,2017,130(1):39-44. DOI:10.4103/0366-6999.196574.
22. 中华医学会糖尿病学分会 中国 2 型糖尿病防治指南（2017 年版）中华糖尿病杂志 2018 年 1 月第 10 卷第 1 期

23. Gao, J., et al., Validation of an information-motivation-behavioral skills model of self-care among Chinese adults with type 2 diabetes. BMC Public Health, 2013. 13: p. 100.
24. 中华医学会糖尿病学分会, 中国 2 型糖尿病防治指南（2013 年版）. 中国医学前沿杂志（电子版）, 2015(3): p. 26-89.
25. Hewitt, J., et al., Self management and patient understanding of diabetes in the older pers
26. Chaudhry, T. and D.C. Klonoff, SMBG out of control: the need for educating patients about control solution. Diabetes Educ, 2013. 39(5): p. 689-95.
27. LINGWANG AN, L.Z., YICHUN CHEN, What the intelligent blood glucose meter tells us: the implications of 0.67 million self monitoring of blood glucose data for SMBG behavior and blood glucose control of people with diabetes. Diabetes/metabolism research and reviews, 2016: p. 2016,32(Suppl.2):77-78.
28. 刘言, et al., 电话随访与智能 SMBG 管理平台在门诊 2 型糖尿病患者管理中的应用效果比较. 现代医药卫生, 2020. 36(1): p. 122-124.
29. Machado, S., et al., Relationship between HbA1c and capillary blood glucose self-monitoring in type 2 diabetics. Rom J Intern Med, 2019. 57(2): p. 125-132.
30. Wambui Charity, K., et al., Do diabetes mellitus patients adhere to self-monitoring of blood glucose (SMBG) and is this associated with glycemic control? Experiences from a SMBG program in western Kenya. Diabetes Res Clin Pract, 2016. 112: p. 37-43.
31. Garg, S.K., et al., Managing New-Onset Type 1 Diabetes During the COVID-19 Pandemic: Challenges and Opportunities. Diabetes Technol Ther, 2020. 22(6): p. 431-439.
32. Zheng, M., et al., Comparing effects of continuous glucose monitoring systems (CGMs) and self-monitoring of blood glucose (SMBG) amongst adults with type 2 diabetes mellitus: a systematic review protocol. Syst Rev, 2020. 9(1): p. 120.
33. Zhou, J., et al., The accuracy and efficacy of real-time continuous glucose monitoring sensor in Chinese diabetes patients: a multicenter study. Diabetes Technol Ther, 2012. 14(8): p. 710-8.
34. 吕丽芳, et al., 动态血糖监测系统的准确性和安全性分析. 中华医学杂志, 2010. 90(42): p. 2967-2970.
35. 李强, et al., 实时动态血糖监测与静脉血糖、毛细血管血糖检测的相关性. 中华医学杂志, 2010. 90(42): p. 2971-2975.
36. 王莹莹, et al., 实时动态血糖监测系统在不同时段检测的准确性变化特征及其与血糖波动的关系. 中华内分泌代谢杂志, 2011. 27(3): p. 224-228.
37. 周健, et al., 上海地区中国人餐后血糖状态的特征. 中华医学杂志, 2006. 86(14): p. 970-975.
38. 喻明, et al., 动态监测新诊断 2 型糖尿病患者的血糖水平. 中华糖尿病杂志, 2005. 13(2): p. 102-104.
39. 郎江明, et al., 新诊断 2 型糖尿病患者 24 小时血糖的波动特点. 中华糖尿病杂志, 2005. 13(1): p. 43-45.